

HŐSZIVATTYÚ RADIÁTOROS FŰTÉSHEZ*

Pitvaros község Magyarország déli részén, Csongrád megyében, a Román határ közelében található 1400 lakossal. A település távlati fejlesztési koncepciója keretében 2009-ben készítették el az önkormányzati intézmények alternatív energia-felhasználási lehetőségeiről szóló tanulmányt. Aktualitását hazánk energiahelyzete és környezetünk védelme is alátámasztja. 2010 decemberében a beruházási munkák elvégzéséhez, a KEOP-4.2/A jelű pályázaton, 60%-os intenzitású támogatást kaptak. A szükséges önerőt (40%) az önkormányzat hosszúlejáratú hitellel biztosítja – tájékoztatott bennünket *Radó Tibor* fiatal polgármester, aki megválasztása előtt 12 évig a községben aktívan működő egyesületnél, a Pitvarosi PROVIATA Segítő Szolgálatnál dolgozott (**1. ábra**).



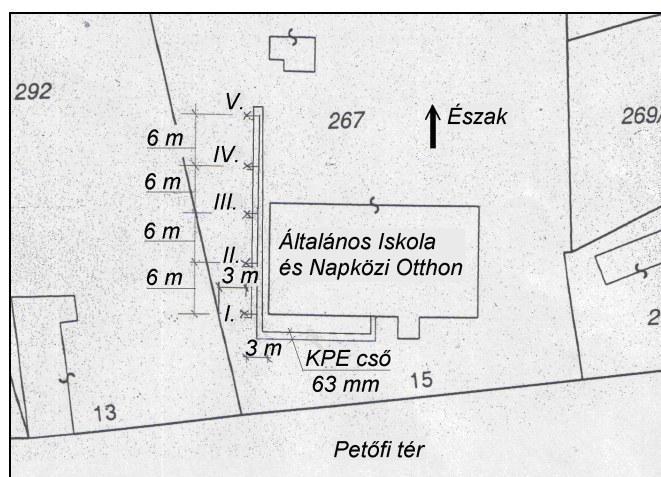
1. ábra. Pitvaros polgármester megnyitó előadásán, az Élő Energia 2009/2012 „Megújuló energiaforrások alkalmazása az önkormányzatok életében” című rendezvénysorozat 27. konferenciáján készült felvétel

Az önkormányzati intézmények déli irányú tetőzetén már messziről jól láthatók a tartókeretre szerelt vákuumcsöves napkollektorok (**2. ábra**).

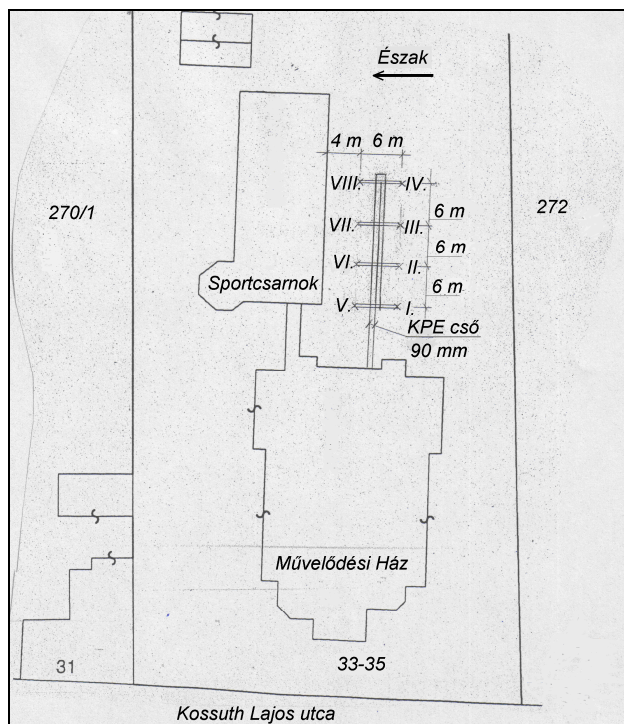


2. ábra. A pitvarosi Általános Iskola és Napközi Otthon napkollektorainak elhelyezése

A fűtési és a használati meleg víz (hmv) hőforrása megújuló energiaforrás: nap- és földenergia. A megújuló energia hasznosításának eszközei import napkollektorok és hazai fejlesztésű és gyártású földhőszivattyúk. Ezek által kiváltásra került a kazánokban elégetett egyre drágább tüzelőanyag, a földgáz. A komplett fűtésekszerítés a 2011/2012 évi tanítási időszak kezdetére elkészült. A hőszivattyúk hőforrását biztosító fúróluk-hőcserélők (földszondák) telepítése a **3. és 4. ábrán** látható.



3. ábra. A hőszivattyú (Vaporline® GBI 33HDW) hőforrását biztosító 5 db (I–V.), 100 m mély, 32 mm-es szimpla U csöves földszondák és a 63 mm-es gerincvezeték elrendezése



4. ábra. A hőszivattyúk (2 db Vaporline® GBI 33HACW) hőforrását biztosító 8 db (I–VIII.), 100 m mély, 32 mm-es szimpla U csöves földszondák és a 90 mm-es gerincvezeték elrendezése

A napkollektorok és a hőszivattyú(k) által termelt hőt speciális puffertároló gyűjti, amely beépített rétegelosztó és rétegfeltöltő rendszerrel rendelkezik. Alkalmas a napenergia és a földenergia által felmelegített víz hőmérséklet szerinti befogadására és elosztására, valamint az épületfűtési előremenő és visszatérő vezetékpár továbbá a hmv hőcserélő vezetékpár vízhőmérséklet szerinti magasságban csatlakoztatására. A fűtési hőigényekhez és a használati meleg víz ellátásához is illeszkedő hőszigetelt 3500 illetve 2200 literes ún. „frissvizes” magas kivitelű melegváltárolók. Az átfolyó rendszerű használati meleg víz előállítás higiéniai szempontból is indokolt, tekintettel a konyhatechnológia illetve a Sportcsarnok rendeltetésére. Az általános iskola és a napközi otthon hőszivattyújának és rétegtárolójának (3500 liter) elhelyezése az **5. ábrán** látható.



5. ábra. Az Általános Iskola és Napközi Otthon hőszivattyújáról és rétegtárolójáról készült felvételek

A növelt hőmérsékletű hőszivattyúcsalád kifejlesztésének célja az volt, hogy a lehető legnagyobb *SPF* (*SPF* [kWh/kWh]: Seasonal Performance Factor) értéket érjen el a hőszivattyúival, és emellett ezzel a technikával meglévő radiátoros rendszerek max. 63 °C előremenő fűtési víz hőmérsékleten, 63/57 °C-os hőlépcsővel is gazdaságosan működőképesek legyenek. A hőszivattyúk itt, felújított állapotba hozott épületeknél radiátorral ellátott rendszereket üzemeltetnek.

Jelen cikk keretében a nagyobb teljesítmény igényű Művelődési Ház fűtési és hmv rendszerét vizsgáljuk meg.

A napkollektoros hőszivattyús rendszer a pályázati követelményeknek megfelelően hőmennyiségmérőkkel és villamos fogyasztásmérővel (elektromos almérővel) rendelkezik. A beszerelt mérőberendezések alkalmasak arra, hogy elfogadható pontossággal meg lehessen határozni a hőszivattyú és a kombinált rendszer *SPF* értékét. A 2011/2012. évi fűtési időszak elteltével leolvasásra kerültek a mérők, amelyből az *SPF* értékek kiszámításra kerültek.

A 3000 lm³ fűtött térfogatú, külső hőszigeteléssel és radiátoros hőleadókkal rendelkező épület fűtésére és hmv ellátására a korábbi földgázkazánok helyett 2 db növelt hőmérsékletű hőszivattyú lett betervezve. A tervezett maximális fűtési hőfoklépcső 62/55 °C, a beállított hmv hőmérséklet 60 °C. Az épület fűtésének radiátoros hőleadó rendszeren változtatás nem történt, de a hőleadó rendszer szabályozását biztosító kézi termosztátot egy programozható termosztátra cseréltük.

Mért hőbeviteli és fogyasztási adatok értékelése

I. Vaporline® GBI33-HACW hőszivattyú mért adatai:

- A kompresszor futási ideje: 2630 h
- A bevitt fűtésenergia: 92 950 kWh
- A hmv ellátás: 1916 kWh

II. Vaporline® GBI33-HACW hőszivattyú mért adatai:

- A kompresszor futási ideje: 898 h
- A bevitt fűtésenergia: 27 580 kWh
- A hmv ellátás: 1023 kWh

A napkollektoros rendszerrel bevitt energiamennyiség: 18 000 kWh

Az összes mért villamosenergia-fogyasztás az összes keringtető szivattyúval: 40 229 kWh

A keringtető szivattyúk villamosenergia-fogyasztása:

- 2 db Grundfos: 0,6 kW (szekunder oldali)
- 2 db Grundfos: 0,9 kW (primer oldali)
- 1 db Wilo: 1,5 kW (fűtési keringtető)
- Összesen: 3,0 kW

Összesítés

- A hőszivattyúk mért futási órászáma összesen: 2630 h + 898 h = 3528 h
- A tervezett futási órászám: 2766 h

- A mért bevitt fűtési energia hőszivattyúkkal összesen:
 $92\,950 \text{ kWh} + 27\,580 \text{ kWh} = 120\,530 \text{ kWh}$
- A tervezett fűtési energia hőszivattyúkkal: *97 160 kWh*
- A mért bevitt hmv energia összesen: $1916 \text{ kWh} + 1023 \text{ kWh} = 2939 \text{ kWh}$
- A hőszivattyúk villamos fogyasztása:
 $40\,229 \text{ kWh} - (3528 \text{ h} \times 3 \text{ kW}) = 29\,645 \text{ kWh}$
- A tervezett villamos fogyasztás: *19 000 kWh*
- A hőszivattyúk mért (fűtés + hmv) *SPF* értéke:
 $(120\,530 \text{ kWh} + 2939 \text{ kWh}) / 29\,645 \text{ kWh} = 4,16$
- A hőszivattyús rendszer valós *SPF* értéke primer oldali keringtető szivattyúval:
 $123\,469 \text{ kWh} / [29\,645 \text{ kWh} + (0,9 \text{ kW} \times 3528 \text{ h})] = 3,76$
- A tervezett *SPF* = *4,0*
- A beépített napkollektoros hőszivattyús rendszer *SPF* értéke:
 $(123\,469 \text{ kWh} + 18\,000 \text{ kWh}) / 32\,820 \text{ kWh} = 4,31$

Az alábbi számításból látható, hogy a tervezettnél 24%-al nagyobb a fűtési energia-bevitel.

$$(120\,530 \text{ kWh} - 97\,160 \text{ kWh}) / 97\,160 \text{ kWh} = 0,24$$

Ennek oka egyrészt a fűtési időszak kezdeti szakaszában a nem megfelelő hőmérsékletszabályozás a rendkívül hosszantartó hideg időszak mellett, amikor is a hőszivattyúk a max. $60\text{--}62^\circ\text{C}$ fűtési előremenő hőmérsékleten üzemeltek. Másrészt a Művelődési Ház mögötti Sportcsarnok földgázkazánjának téli meghibásodása után ezt a szintén radiátoros hőleadójú fűtési rendszert rákötötték a már kiépített és üzemelő hőszivattyús rendszerre, amely így a fűrólyuk hőcserélők (talajszondák) hőmérsékletét is a letiltás közeli értékre csökkentette. Mindezek ellenére a hőszivattyú olyan valós *SPF* értéket ért el, amelyet a hagyományos körfolyamattal és kiépítéssel rendelkező hőszivattyúk alacsonyabb fűtési hőfokszinten sem képesek produkálni. Az adatokból jól látható, hogy a magyar fejlesztésű és gyártású növelt hőmérsékletű hőszivattyúk, a radiátoros rendszerek átalakítás nélküli működtetésére alkalmasak úgy, hogy képesek jelentősen túlteljesíteni a Magyarországon energetikailag elvárható $SPF_{\text{opt}} = 3,65$ értéket.

Az eredmények gyakorlatban történő megvalósulását jól alátámasztotta Pitvaros polgármestere, Radó Tibor úr, aki a 2012. szeptember 27-i Élő Energia 2009/2012 „Megújuló energiaforrások alkalmazása az önkormányzatok életében” című rendezvénysorozat 27. konferenciáján hozzászólásában kijelentette, hogy 50%-nál nagyobb, a vártnál is több pénzügyi megtakarítást értek el ezzel a napkollektorral kombinált hőszivattyús rendszerrel.

Összefoglalásul mondható, hogy a meglévő intézmények fűtési rendszerének korszerűsítése Vaporline® hőszivattyúkkal egy gyorsan megtérülő beruházást eredményez. Különösen akkor, ha figyelembe vesszük a vonatkozó pályázati lehetőségeket. Kiemeljük, hogy a meglévő központi fűtés rendszer átalakítására nincs feltétlenül szükség, csak a földgázkazánokat kell lecserélni a hőközpontban, és a hőforrás oldalt (fűrólyuk hőcserélő, termelő- és nyelőkút, hulladékhő) kell a helyi adottságok szerint kiépíteni. Ekkor 50% feletti üzemeltetési

költségmegtakarítást eredményező fűtési rendszert kaphatnak a meglévő önkormányzati épületek.

A képek *Pongrácz Lajos főszerkesztő* úr felvételei.

*** Ez az írás megjelent a Magyar Installateur 22. évfolyam, 2012/november-december számában (22-23 old.).**